



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60192206 A**(43) Date of publication of application: **30.09.85**

(51) Int. Cl.

G01C 19/56**G01P 9/04**(21) Application number: **59047701**(22) Date of filing: **13.03.84**(71) Applicant: **YOKOGAWA HOKUSHIN
ELECTRIC CORP**(72) Inventor: **KOSAKA FUSAO
TONO HIROBUMI
UEDA TOSHITSUGU**(54) **VIBRATION TYPE ANGULAR VELOCITY METER**

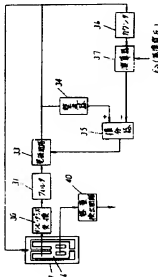
(57) Abstract:

PURPOSE: To eliminate the necessity of a thermometer to be installed to the outside and to make highly accurate correction possible, by correcting the error of an angular velocity meter caused by the fluctuation of ambient temperature in accordance with the fluctuation of frequency of an oscillating circuit.

CONSTITUTION: The frequency output of a tuning fork vibrator is impedance-converted at a buffer amplifier 30 and inputted in an oscillating circuit 33 through a filter 31. The output of the oscillating circuit 33 is fed back to the tuning fork vibrator and, at the same time, inputted in an integrator 35 after passing through a rectifier 34 where the output is converted into a DC voltage. On the other hand, the output of the oscillating circuit 33 is inputted in a counter 36 and the output of the counter 36 is inputted in an operator 37. At the operator 37 comparison between the frequency of the tuning fork vibrator which oscillates when the ambient temperature of an angular velocity meter is a reference temperature and the frequency of the vibrator when the frequency increases or decreases because of the fluctuation of the ambient temperature is made and the ambient temperature of the angular velocity meter at

the time is detected in accordance with the difference in frequency.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-192206

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月30日

G 01 C 19/56

6723-2F

G 01 P 9/04

7027-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 振動式角速度計

⑯ 特 願 昭59-47701

⑰ 出 願 昭59(1984)3月13日

⑱ 発 明 者	幸 坂 扶 佐 夫	武蔵野市中町2丁目9番32号	横河北辰電機株式会社内
⑲ 発 明 者	東 野 博 文	武蔵野市中町2丁目9番32号	横河北辰電機株式会社内
⑳ 発 明 者	植 田 敏 嗣	武蔵野市中町2丁目9番32号	横河北辰電機株式会社内
㉑ 出 願 人	横河北辰電機株式会社	武蔵野市中町2丁目9番32号	
㉒ 代 理 人	弁理士 小沢 信助		

明 細 書

1. 発明の名称

振動式角速度計

2. 特許請求の範囲

圧電特性を有する単結晶材の基板上に振動板を形成し、前記振動板に設けた対向電極に共振回路を接続して前記振動板を振動させ、前記基板が受ける角速度によって前記振動板に発生するコリオリ力を検出する振動式角速度計において、前記共振回路の周波数出力からカウンタおよび演算器により周波数を検出し、周波数の変化によって発生する前記振動板に設けた音叉振動子の共振周波数の偏差を、前記カウンタおよび演算器により検出した偏差によって補正するようにしたことを特徴とする振動式角速度計。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は航空機等の移動体の姿勢制御値を得るために必須な角速度計に關し、コリオリ力を利用して振動式角速度計の精度補償に關するものである。

<発明の背景>

圧電特性を有するシリコン、水晶等の単結晶材からなる基板に振動板を形成し、前記基板が角速度を受けるときに発生するコリオリ力を検出して振動式角速度計を構成したものとて、本出願人が出願した特願昭58-185598号(名称:振動式角速度計…以下先願という)がある。以下、本発明を説明する前に、先ずこの先願についてその概念を説明する。

第1図は先願に記された高振の斜視図を示す。第1図において、7は基板であり、固定すべき角速度 Ω が与えられる回転軸Zのまわりに回転可能に支持されている。16は高振に形成された振動板で、一対の音叉振動子8a、8bおよびコリオリ検出部14からなっている。音叉振動子8a、8bは第1リガメント9に支持されており、音叉振動子8a、8bを共振させるための対向電極10a、10bがその表面に形成されている。この対向電極10a、10bは高振7に形成された導子12a、12bおよびリード線13a、13bを介して引出され、図示しないイ

発振回路30に接続される。この発振回路30はより図1図に示す音叉振動子8a、8bは矢印d、d'に示す如く、基板7の面に平行に固有振動数で互いに逆位相で振動する。コリオリ力検出部14は音叉振動子8a、8bの結合部に一体に延長形成されており、上記結合部と反対側は第2のリゾナント15を介して基板7に支持されている。このコリオリ力検出部14面上には移動電極20a、20bが形成されており、この移動電極20a、20bに対して固定電極21a、21bを有する板22がスベータ23を介して図示される（第1図は板22が図示される前の状態を示している）。

2軸に角速度 Ω が印加されると、コリオリ力検出部14には、音叉振動子8a、8bの振動方向d、d'に対して直交方向に角速度 Ω に比例したコリオリ力による振動が生じ、d、d'に示す方向に発生する。その結果、板22に設けられた固定電極21a、21bとコリオリ力検出部14に設けられた移動電極20a、20bの静電容量が差動的に変化し、角速度 Ω に比例した出力が発生する。

する振動式角速度計において、前記発振回路の周波数出力からカウンタおよび演算器により周波数を検出し、周波数の変化によって発生する前記振動板に設けた音叉振動子の発振周波数の誤差を、前記カウンタおよび演算器により検出した周波数によって補正するように構成したものである。

<実施例>

第2図は温度補償回路を付加した本発明に係る振動式角速度計の一実施例を示すものである。なお、第2図においては、第1図に示す基板7を簡略化して描いている。前記したように、第1図に示す角速度計においては、角速度計の周波数が変化すると、基板7は固有の熱膨張係数に従って伸縮し、また弾性率が変化することに伴い、その剛さも変化する。その結果振動板14に設けられた音叉振動子8a、8bの発振周波数が増減すると共に、固定電極20a、20bと移動電極21a、21b間の静電容量も変化する。この変化は角速度計の誤差となる。

そこで本発明においては、第2図に示す如く音

叉振動子8a、8bの周波数出力をバッファンプ50でインバータ変換し、フィルタ31を通過して発振回路33に投入する。この発振回路33の出力は音叉振動子8a、8bにフィードバックされると共に整流器34に送られ直流電圧に変換されて積分器35に投入される。一方、発振回路33の出力はカウンタ36に投入され、このカウンタ36の出力は演算器37に投入される。演算器37では、角速度計の周波数が高基準周波数（例えば20℃）において発振する音叉振動子8a、8bの周波数と、周波数が変化して周波数が増減したときの周波数を比較し、周波数の差に基づいてそのときの角速度計の周波数誤差を検出する。この演算器37には基準電圧Egが入力されており、この基準電圧Egを前記基準周波数の変化に基づいて増減し、前記基準周波数における単位角速度当りの静電容量量と同じになるような電圧として積分器35に投入する。積分器35は整流器からの入力と演算器37からの入力の差の電圧により発振回路33のゲインを調節する。この構成により周波数が変化しても音叉振動子は常に単位角速度

<発明の目的>

本発明は前記発振の問題点を解決するためになされたもので、周波数が変化しても安定振動のない信頼性の優れた振動式の角速度計を提供することを目的とするものである。

<発明の構成>

この目的を達成する本発明の構成は、圧電特性を有する単結晶材の基板上に振動板を形成し、前記振動板に設けた対向電極に発振回路を接続して前記振動板を振動させ、前記基板が受ける角速度によって前記振動板に発生するコリオリ力を検出

又振動子8a、8bの周波数出力をバッファンプ50でインバータ変換し、フィルタ31を通過して発振回路33に投入する。この発振回路33の出力は音叉振動子8a、8bにフィードバックされると共に整流器34に送られ直流電圧に変換されて積分器35に投入される。一方、発振回路33の出力はカウンタ36に投入され、このカウンタ36の出力は演算器37に投入される。演算器37では、角速度計の周波数が高基準周波数（例えば20℃）において発振する音叉振動子8a、8bの周波数と、周波数が変化して周波数が増減したときの周波数を比較し、周波数の差に基づいてそのときの角速度計の周波数誤差を検出する。この演算器37には基準電圧Egが入力されており、この基準電圧Egを前記基準周波数の変化に基づいて増減し、前記基準周波数における単位角速度当りの静電容量量と同じになるような電圧として積分器35に投入する。積分器35は整流器からの入力と演算器37からの入力の差の電圧により発振回路33のゲインを調節する。この構成により周波数が変化しても音叉振動子は常に単位角速度

当りの野電容量変化量が一定となるような振幅で振動するようになる。その結果容量検出回路40からは周期温度に影響されない出力を得ることが出来る。

第3図は他の実施例を示すもので、本例においては炭素回収33の温度数出力をカウンタに入力し、このカウンタの出力を温度数として横出し装置50に入力する。この装置50には容量検出回路40からの出力が入力されており、あらかじめ定められた基準温度からの温度変化に対する補正係数に従って、容量検出回路40の入力を補正して温度数値の正しい信号を出力する。

なお本実験例については静電容量形の振動式角速度計について説明したが電磁誘導形、圧電形に用いても同様に補正することができる。

＜效果＞

以上、実用例と共に具体的に説明したように、本発明によれば周回温度の変化に基づく角速度計の誤差を異相回路的周波数変化に基づいて補正するようにしたので、外付の温度計を設ける必要が

なく、音又自身の温度を測定しているのて精度の
高い補正ができる。

4. 國面の簡單を説明

第1図は本発明を説明するための断断面図、第2図は本発明の一面透視図、第3図は本発明の他の実施例を示すブロック線図、第4図は本発明の他の実施例を示すブロック線図である。

7 ... 蓋板、16 ... 振動板、33 ... 発振回路、36 ... カ
ウンタ、37 ... 演算器。

代理人

井理士

小 沢

第 1 圖

